

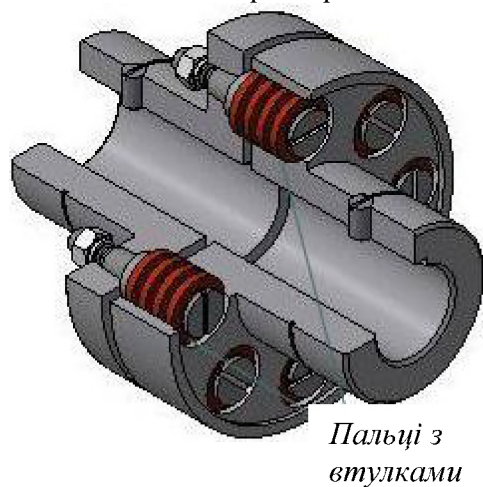
- [2] K. Masubuchi, 'Phase 1 Report: Laser Forming of Steel Plates for Ship Construction', Department of Ocean Engineering, Massachusetts Institute of Technology, 1985.
- [3] Thomson, G. and Pridham, M. S., 1997, 'Controlled laser forming for rapid prototyping', Rapid Prototyping Journal, 3(4), pp. 137-143.
- [4] Vollertsen, F., 1994, 'Mechanisms and models for laser forming', In: Proceedings of the LANE, pp. 345-359.
- [5] A.T. Male', Y.W. Chen, P.J. Li, C. Pan and Y.M. Zhang Plasma-Jet Forming of Sheet Metal Shapes.
- [6] W.J. Xu a,*, J.C. Fang b, X.Y. Wang a, T. Wang , F. Liu a, Z.Y. Zhao a, A numerical simulation of temperature field in plasma-arc forming
- [7]. Vollertsen, F. Model for the temperature gradient mechanism of laser bending / F. Vollertsen, M. Rodle. // Proceedings of the LANE'94, Vol. 1, 1994, pp. 371-378.

УДК 621.825.5

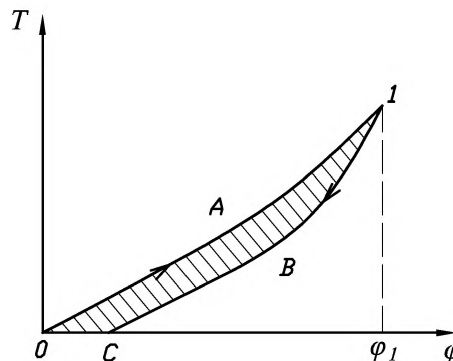
Витвицький В.М., Малащук Н.С., Стащук О.С., студ.; Герасимов Г.В., с.н.с.

ДО МОДЕРНІЗАЦІЇ ПРУЖНИХ ВТУЛОЧНО-ПАЛЬЦЕВИХ МУФТ (ПВПМ)

В обширеній класифікації муфти з металічними і неметалічними пружними ланками займають особливе місце [1]. Вони широко використовуються в приводах від електродвигуна для передачі P (потужності), n (обертів) і T (крутних моментів) виконавчому механізму. Особливо розповсюджена муфта ПВПМ (рис. 1 а) і б)). В таблиці 1 наведена характеристика кілець цієї муфти.



а)



б)

Рис.1 – а – муфта ПВПМ, б – типова залежність між T і кутом закручення φ ($\approx 4^\circ$) – високим гістерезисом, внаслідок внутрішнього тертя резинової втулки - набора резинових кілець трапецеїдального розрізу.

Таблиця. 1. Стандартні значення деяких фізико-механічних властивостей резинових кілець муфт ПВПМ [2]

№ п/п	Основні характеристики	№ ГОСТу	Одиниці вимірювання	Число
1	Межа міцності при розриві	$\sigma = F/A$	МПа	≥ 8

2	Відносне видовження при розриві	270	%	≥ 300
3	Відносне залишкове видовження при розриві	270	%	≤ 24
4	Твердість	263	умовні одиниці	60-75
5	Стирання	за Граселлі	$\text{м}^3/\text{Вт}\cdot\text{с}$	$\leq 2.8 \times 10^{-10}$

Зазначимо, що пружні муфти характеризуються: жорсткістю при крученні (або зворотною величиною – піддатливістю), яка являє собою залежність відносного кута повертання півмуфти від величини крутного моменту; демпфуванням, тобто здатністю безповоротно поглинати механічну енергію; енергоємністю, яка являє собою роботу пружної деформації муфти при дії деякого крутного моменту.

Муфти ПВПМ пом'якшують поштовхи і попереджують небезпечні коливання, а також допускають деяку несоосність з'єднаних валів. Нажаль, вони не характеризуються високими компенсуючими та демпфуючими властивостями, але мають малу зносостійкість втулок.

Розглянемо декілька нових конструкцій муфт ПВПМ.

На рис.3 а) показана муфта та її розріз по осі (А-А). Муфта складається з півмуфт 1 і 2, на яких в заємноперпендикулярних площинах закріплені пальці 3 і 4 з надітими на них пружними втулками 5 і 6. Пальці 3 розміщені в півмуфті 1 рівномірно по колу Д, а пальці 4 вгвинчені в радіальні отвори півмуфти 2.

Муфта працює наступним чином: коли муфта 1 обертається її пальці 3 діють через пружні втулки 5 і 6 на пальці 4 півмуфти [3].

На рис.3 б) показана втулочно-пальцева муфта, яка складається з двох півмуфт 1 і 2, з'єднаних між собою пальцями 3, розташованими рівномірно по колу з насадженими на них втулками 4,5 і 6. Посадка втулок 4 і 6 на пальці дозволяє їх переміщення в осьовому напрямі. Півмуфта 2 оснащена в своїй центральній частині кільцевою проточною, в якій совісно пальця 3 вільно установленні плоскі шайби 7. Між втулками 6 і шайбою 7 знаходяться циліндричні пружини 8.

Муфта працює наступним чином. При передачі муфтою крутного моменту втулки 6 переміщуються і стискають пружини 8 до тих пір, поки сумарна сила тертя між втулками 4, 5 і 6 не досягне величини колового зусилля. При зупинці муфти пружини 8 повертають втулки 5 і 6 в вихідне положення. Так відбувається передача кругового зусилля.

На рис. 3 в) показана муфта, поздовжній розріз та її вид А, що містить дві півмуфти 1 і 2. На півмуфті 1 паралельно її поздовжній осі 3 закріплено пальці 4 з пружними елементами 5 у вигляді плоских спіральних стрічкових пружин з можливістю розміщення в отворах півмуфти 2, при цьому кожний з пружних елементів 5 виконано у вигляді плоскої спіральної стрічкової пружини, яку може бути скручено у вигляді евольвенти кола або іншої спіралі: спіралі Архімеда, логарифмічної спіралі, клотоїди.

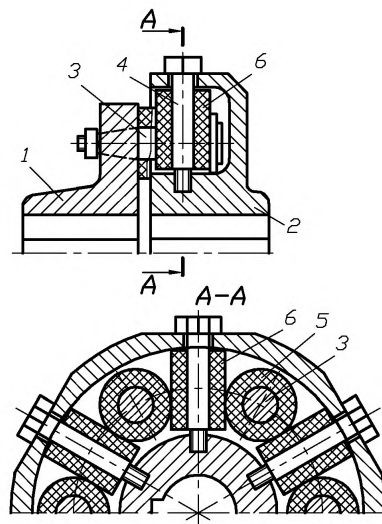
Під час обертання ведучої півмуфти 1 закріплені в ній пальці 4 через пружні елементи 5 діють на отвори веденої півмуфти 2, внаслідок чого ведена півмуфта 2 також починає обертатися разом з ведучою півмуфтою 1. При цьому металеві пружні елементи 5 забезпечують збереження експлуатаційних характеристик муфти в широкому температурному діапазоні.

На рис. 4 з) зображена пружна муфта, що містить дві фланцеві напівмуфти 1,2, закріплені в одній із напівмуфт пальці 3, а також змонтовані на них пружні елементи 5, тарільчасті пружини 4, встановлені з обох боків пружного елемента та циліндричні пружини стиску 7. При цьому поперечний переріз пружних елементів виконаний у

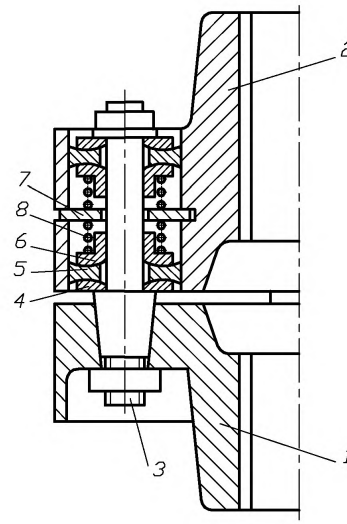
вигляді парашутоподібної форми (верхня частина напівкругла, нижня – трапеція), а тарільчасті пружини виконані за ГОСТ 3057-90.

При роботі такої пружної муфти крутний момент від ведучої півмуфти через пальці та змонтовані на них пружні кільця разом з тарільчастими і циліндричними пружинами передається на ведену півмуфту. В результаті контактної взаємодії з отворами цієї ж веденої напівмуфти відбувається пружна радіальна деформація кілець з відповідною зміною їх форми, а саме – зменшенням радіуса сфери у зоні контакту.

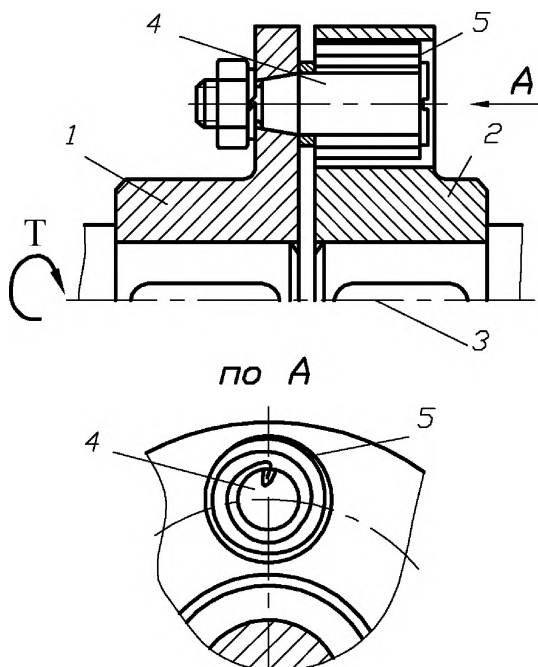
Автори виражають подяку заслуженому винахіднику України Тривайло М.С. – доц. ММІ за участь у роботі.



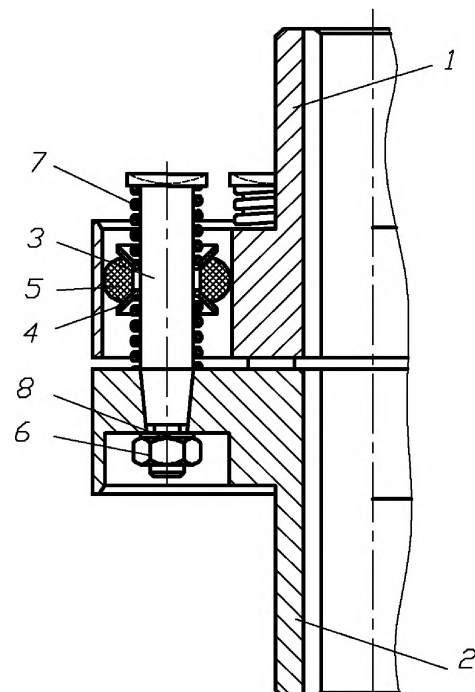
а) А.с. СССР № 594356, 1978 р



б) А.с. СССР № 579468, 1977 р



в) Заявка на корисну модель
України, 2013 р



г) Заявка на корисну модель
України, 2014 р

Рис.3. "КПшні" модифікації ПВПМ
Висновки по роботі:

1. Проведена детальна оцінка довгої експлуатації ПВПМ.
2. Відмічено, що ПВПМ має різні характеристики пружності при використанні резинових втулок різноманітних форм.
3. Наведена конструктивна модернізація муфт ПВПМ, з прикладеними номерами авторських свідоцтв та заявок [4].
4. Звернено увагу, що енергоємність муфт являється зрівнювальною характеристикою і не може бути використана при динамічних розрахунках машин з ними.

Список літератури

6. Поляков В.С., Барбаш И.Д., Ряховский О.А. Справочник по муфтам. Второе издание. Л. "Машиностроение", Ленинградское отделение, 1979, 344с.
7. ГОСТ 21424-93. Муфты упругие втулочно-пальцевые. Параметры и размеры.
8. Тривайло М.С., Гузенко Ю.М., Герасимов Г.В. и др. Конструкции и элементы расчёта муфт приводов при курсовом проектировании, Киев, КПИ, 1985, 36с.
9. Витвицький В.М., Малащук Н.С., Степанюк Д.А., Герасимов Г.В. Нові особливості невід'ємного з'єднання механічної передачі. Збірник тез доповідей XIII Всеукраїнської конференції студентів, аспірантів і молодих вчених "Обладнання хімічних виробництв і підприємств будівельних матеріалів", 20-23 IV, Київ, 2013, с.127...130.

УДК 621.375.826:621

Владіміров О.С., студ; Козирев О.С., ст. викл.

ДОСЛІДЖЕННЯ СПЕКТРІВ ПРИ ДИФУЗНОМУ ВІДБИТТІ

Шорсткість поверхні — важливий показник у технічній характеристиці виробу та точності його виготовлення. Для вимірювання шорсткості поверхні найточнішим є саме цей метод.

У даній роботі описується результати проведених досліджень та метод вимірювання.

За основу вимірювання спектрів дифузного відображення взяли теорію Кубелки – Мунка.

Розрахункова схема спектрометричної установки Рис.1.

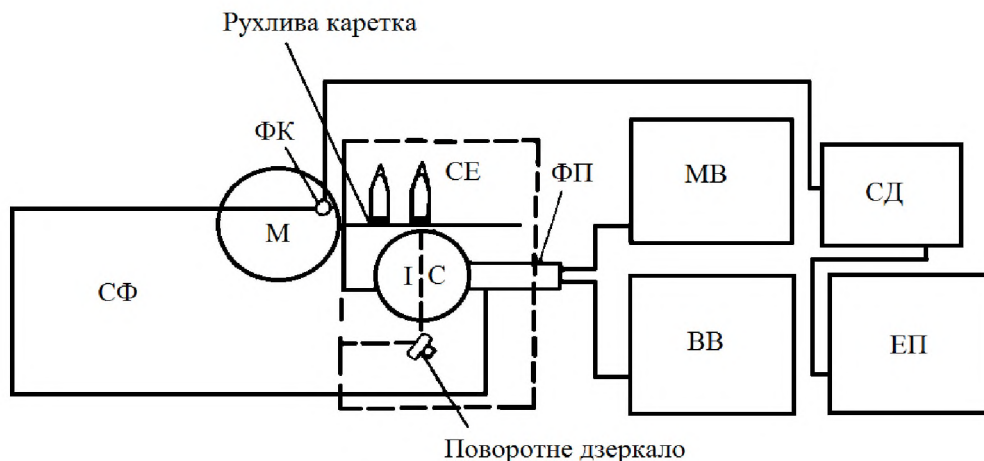


Рис.1. Розрахункова схема спектрометра